

software

RPN

Studio di funzione

Jacopo Fiatri - Roma

Spett. Redazione, vi presento un gruppo di programmi che, sebbene concepiti ad uso degli studenti del 5° Liceo Scientifico e dei primi anni di Università nelle facoltà di Matematica, Ingegneria, ecc., sono di utilità assolutamente generale.

Data una funzione $f(x)$, se ne possono calcolare: derivata di ordine 1, 2 e 3 in un

punto; asintoti orizzontali ed obliqui della f o delle sue prime derivate; punti di zero della $f(x)$, di $f'(x)$ o di $f''(x)$; minimi (o massimi cambiando segno alla funzione) di $f(x)$, di $f'(x)$ e di $f''(x)$ (per $\min f'(x)$ si ha un punto di flesso); esistenza e continuità in un punto della f o delle sue prime derivate (f è derivabile in un punto solo se la derivata è continua nel punto). Inoltre ho aggiunto una routine di "esplorazione" che presenta il valore della $f(x)$, di $f'(x)$ o di $f''(x)$ in

una successione di punti ordinati che permette di individuare "intuitivamente" l'andamento della funzione, facilitando così l'uso degli altri programmi.

Vediamo ora come procedere:

1) Impostare sotto le LBL "FX", LBL F, LBL 00, al passo 219, un programma che calcola il valore della funzione da studiare $f(x)$ nel punto x , la routine deve usare come input il numero posto in X e deve porre il risultato nello stesso registro X.

01*LBL a	38 PROMPT	75 X<>Y	112 -	149 RTN	186 STO 06
02 CF 01	39 RCL 08	76 X<=0?	113 X<=Y?	150*LBL 12	187 1 E-3
03 CF 02	40 /	77 GT0 06	114 STO 00	151 XEQ IND 05	188 ST+ 04
04 0	41 CHS	78*LBL 08	115 R↑	152*LBL 13	189 -
05 GT0 00	42 "Y="	79 XEQ 07	116 RCL 02	153 TONE 9	190 XEQ IND 05
06*LBL b	43 X*0?	80 X<=0?	117 X=Y?	154 CLA	191 X<> 04
07 SF 01	44 ARCL X	81 GT0 08	118 GT0 09	155 ARCL 01	192 XEQ IND 05
08 CF 02	45 X*0?	82 RCL 01	119 X>Y?	156 "+="	193 ST+ 04
09 1	46 "+X "	83 STO 03	120 SF 00	157 ARCL X	194 RCL 06
10 GT0 00	47 RCL 08	84 RCL 00	121 R↑	158 AVIEW	195 XEQ IND 05
11*LBL c	48 ST+ X	85 ST+ X	122 FS? 00	159 RTN	196 ST- 04
12 CF 01	49 *	86 X>0?	123 ST+ 03	160*LBL C	197 ST- 04
13 SF 02	50 RCL 02	87 ST- 03	124 FC?0 00	161 STO 03	198 RCL 04
14 2	51 X<>Y	88 X<0?	125 ST- 01	162 STO 01	199 1 E-6
15*LBL 00	52 -	89 ST- 01	126 RCL 01	163 1 E-5	200 /
16 STO 05	53 X>0?	90*LBL 09	127 RCL 03	164 ST+ 01	201 RTN
17 RTN	54 "++"	91 RCL 01	128 X>Y?	165 -	202*LBL D
18*LBL A	55 X*0?	92 RCL 03	129 X<>Y	166 CLA	203*LBL 01
19 "N.S."	56 ARCL X	93 -	130 STO 03	167 XEQ 05	204 STO 07
20 STO 00	57 TONE 9	94 .382	131 RDN	168 RCL 03	205 1 E-5
21 3	58 PROMPT	95 *	132 STO 01	169 XEQ 05	206 ST+ 07
22 STO 00	59*LBL B	96 RND	133 GT0 11	170 RCL 01	207 -
23*LBL 03	60 XEQ 05	97 STO 00	134*LBL 05	171*LBL 05	208 XEQ 00
24 RCL 00	61*LBL 04	98 ST+ 03	135 STO 00	172 XEQ IND 05	209 X<> 07
25 RCL 08	62 XEQ 07	99 ST- 01	136 RDH	173 ARCL X	210 XEQ 00
26 *	63 X=0?	100*LBL 11	137 STO 01	174 AVIEW	211 RCL 07
27 XEQ IND 05	64 GT0 13	101 RCL 01	138 XEQ IND 05	175 "+="	212 -
28 RND	65 *	102 RCL 03	139 STO 03	176 RTN	213 2 E-5
29 STO IND 00	66 X>0?	103 X=Y?	140 RTN	177*LBL e	214 /
30 DSE 00	67 GT0 04	104 GT0 12	141*LBL 07	178 XEQ 05	215 RTN
31 GT0 03	68 -4	105 XEQ IND 05	142 RCL 00	179*LBL 14	216*LBL "FX"
32 RCL 02	69 ST/ 00	106 STO 02	143 ST+ 01	180 XEQ 13	217*LBL F
33 -	70 GT0 04	107 RCL 01	144 RCL 01	181 XEQ 07	218*LBL 00
34 RCL 02	71*LBL E	108 XEQ IND 05	145 XEQ IND 05	182 GT0 14	219 END
35 RCL 03	72 XEQ 05	109 RCL 00	146 RND	183*LBL d	
36 -	73*LBL 06	110 RCL 01	147 X<> 03	184*LBL 02	
37 X*Y?	74 XEQ 07	111 RCL 03	148 RCL 03	185 STO 04	

2) Inizializzazione: qualora si vogliono esaminare le caratteristiche della $f(x)$: XEQ a; della $f'(x)$: XEQ b; della $f''(x)$: XEQ c.

3) Asintoti: impostare un'approssimazione di $+\infty$ o $-\infty$, a seconda che si intenda calcolare l'asintoto a destra o a sinistra (generalmente vanno bene numeri compresi tra ± 10 e ± 10000), quindi XEQ A. I risultati potranno essere di 4 tipi:

a) OUT OF RANGE: in tal caso riprovate con un " ∞ " più piccolo (in valore assoluto).

b) DATA ERROR: la funzione non ha asintoti, in quanto $f(x)$ non esiste da un certo x in poi.

c) N.S. (nessuna soluzione): la funzione non ha asintoti.

d) $Y = mX + q$: l'asintoto c'è, e questa è la sua espressione analitica.

4) Radici: impostare un punto di partenza x , indi ENTER \uparrow , quindi un passo Δ , infine XEQ B. Il programma valuterà la funzione successivamente nei punti x , $x + \Delta$, $x + 2\Delta$, ecc., finché essa non cambia segno. Quindi troverà la radice presentandola nella forma $x = 0$ (leggi $f(x) = 0$).

5) Minimi: impostare x , ENTER \uparrow , Δ , come al punto 4, quindi XEQ E (estremi); risultato: $x = f(x)$, dove x è un punto di minimo relativo. Per i massimi aggiungere CHS alla fine del programma che avete impostato alla LBL F per il calcolo della funzione, bisogna però fare attenzione perché i risultati vengono forniti col segno cambiato!

6) Derivata in un punto x : impostare x quindi XEQ D, il risultato è $f'(x)$. N.B. Questa è l'unica routine (a parte F) a non essere influenzata dall'inizializzazione.

7) Derivata II e III in un punto x : dopo aver inizializzato (XEQ a per $f'(x)$, XEQ b per $f''(x)$), impostare x , quindi XEQ d, il risultato è $f''(x)$ o $f'''(x)$.

8) Continuità in un punto x : impostare

x , quindi XEQ C; il risultato è $f(x-\epsilon) = f(x) = f(x+\epsilon)$. Se e solo se i tre valori verificano l'uguaglianza, f è continua in x . Qualora appaia il messaggio DATA ERROR, significa che la funzione non è definita in almeno uno dei tre punti considerati, e che quindi non è continua in x .

9) Esplorazione: impostare x , ENTER \uparrow , Δ , come al punto 4), quindi XEQ e: saranno visualizzati in sequenza i risultati.

$x = f(x)$

$x + \Delta = f(x + \Delta)$

$x + 2\Delta = f(x + 2\Delta)$

il programma si arresterà quando verrà premuto R/S, o quando apparirà un messaggio di OUT OF RANGE o DATA ERROR. Qualora si voglia rallentare il tempo di visualizzazione di ogni dato, si potranno inserire delle PSE o addirittura uno STOP al passo 181 NOTE. La precisione dei risultati forniti dalle routine A, B, E, C, e, è stabilita dal FIX corrente. La scelta degli incrementi usati nelle LBL D e LBL d è adatta a funzioni di tipo "scolastico": in caso abbiate a che fare con funzioni aventi coefficienti della x molto grandi (o piccoli), sarà opportuno aumentare (o diminuire) i suddetti incrementi (passi 187, 199, 205, 213).

* * *

Il calcolatore, lo si è sempre detto, è un ignorante, ma un ignorante molto veloce e magari anche paziente. Come farebbe un bravo studente per calcolare le radici di una funzione? Si metterebbe chino su un foglio di carta a lavorare con le regolette sacre, per arrivare dritto alla soluzione. La nostra 41C non sa inchinarsi sul foglio, ma è veloce e paziente, per cui preferisce seguire un'altra strada: quella del calcolo numerico. Nel Math-Pac della 41C esiste una funzione per il calcolo delle radici che, data una certa funzione, ne calcola per tentativi i punti di nullo con un metodo molto simile alla battaglia navale: tenta con dei valori e

con successive iterazioni si accosta sempre di più al risultato, fino a raggiungere, con sufficiente precisione, il valore cercato.

Il metodo usato da Jacopo Fiastrì per il calcolo delle radici di una funzione è anch'esso di tipo numerico come la funzione "SOLVE" del Math-Pac, ma concettualmente molto più semplice; la differenza sta nel fatto che mentre la funzione "SOLVE" tenta con valori in un certo qual modo "ragionati", approssimandosi molto velocemente alla soluzione, il programma proposto calcola $f(x)$ ad intervalli regolari finché il risultato cambia di segno: a quel punto, una radice, lì deve stare...

La validità di questo programma, a detta dell'autore, sta nel fatto che, dato il metodo usato, difficilmente l'elaborazione viene fuorviata da funzioni strane che invece spesso e volentieri mettono in crisi "SOLVE"; per contro, il fatto che il metodo di Jacopo richieda, come dati, un punto di partenza e un intervallo di campionamento della funzione, presuppone una parziale conoscenza della funzione con cui si ha a che fare.

Come specificato dall'autore, la precisione dei risultati dipende dal FIX usato; bisogna però fare attenzione poiché, per esempio, un FIX2 nel calcolo di una radice stabilisce che il programma debba trovare un punto di nullo che verrà considerato tale con l'approssimazione di un centesimo, ma il valore della radice fornito in corrispondenza di tale punto, non è detto che sia anch'esso esatto alla seconda cifra decimale; tale inconveniente comunque, è sufficientemente superato usando sempre un FIX molto alto.

Ultima precisazione, volendo calcolare semplicemente $f(x)$ dato il valore x , è sufficiente premere XEQ F.



HELIS

SERVIZI PER L'INFORMATICA

Via Montasio 28 - ROMA - Tel. 06/8922756

- CORSI DI PROGRAMMAZIONE BASIC
- CORSI DI PROGRAMMAZIONE ASSEMBLER

- COMMODORE PLUS 4
- COMMODORE 64
- COMMODORE C 16
- PERSONAL COMPUTER CBM
- PERIFERICHE COMMODORE
- ACCESSORI
- PRODUZIONE SOFTWARE
- ASSISTENZA SOFTWARE
- ASSISTENZA TECNICA
- LIBRI TECNICI

1001 M-DATA-SYSTEM®



Serie M 8600

DATA-SYSTEM®
parla di computers

Computers della quarta generazione
fornito completo di Software gestionale
(cont. gen. - magazz. - fatt.) - **Prezzo eccezionale!**

Sono interessato a:

- Diventare Distributore
- Ricevere un vostro incaricato per informazioni
- Ricevere documentazione

Ditta.....

Nome..... Cognome.....

Via..... n.....

CAP..... Città.....

Telefono..... MC/12-84

Software	
Sistema operativo	- MS-DOS - CP/M-86 (opzionale)
Linguaggi	- BASIC - PASCAL - COBOL - FORTRAN - C
Protocolli	- SNA 3270 (SDLC), RJE - BSC 3270

Computer		
Microprocessore	- Tipo	8086
	- Databus	16-bit
	- Clock	8 Mhz
Memoria centrale	- RAM standard di parità	128 Kb
	- Controllo di parità	
	- RAM	
Interfacce	- RS-232	1
	- I/O Parallela (centronics)	2
	- Penna ottica	1
	- Hard disk	1
	- Mouse	1
Controllori	- Floppy disk (8" + 5 1/4")	1
	- Numero massimo di drives	4
	- Coprocessore aritmetico	8087
Opzioni	- Espansione memoria centrale fino a	896 Kb

Tastiera	
Tastiera	- Numero dei tasti 103
	- Caratteri di buffer 8
	- Pad numerico con doppio e triplo zero
	- Tasto hard copy 1
	- Tasti funzione calcolatrice 16

Memoria di massa	
Floppy disk	- Numero di drives 2 x 5 1/4"
	- Capacità totale formattata 1.6 Mb
	- Tempo di accesso da traccia a traccia 3 msec.
	- Velocità di trasferimento dati 250 Kb/sec.
Hard disk	- Capacità totale formattata 10 + 40 Mb
	- Back-up Floppy disk 800 Kb
	- Winchester removibile 5 Mb
	- Tempo di accesso da traccia a traccia 3 msec.
	- Velocità di trasferimento dati 5 Mb/sec.

Monitor	
Formati (selezionabili da software)	- 80 x 25 - 64 x 31 - 40 x 25
Grafica a bassa risoluzione	- 160 x 72 pixels
Grafica ad alta risoluzione (opzionale monocromatico e colore)	- 786 x 288 pixels
Grafica ad alta risoluzione (opzionale solo monocromatico)	- 786 x 576
Colori	- 8
Set di caratteri selezionabili da software	- 11
Attributi video	- reverse - lampeggio - doppia intensità - sottolineato - colore

1001 M-DATA-SYSTEM®

DIVISIONE ELETTRONICA DELLA
METALPLEX S.p.A.

Via Torre della Catena, 185
82100 Benevento - Italy
telef. 0824 - 21680-24168
TLW 721226 METAL I